Boletín

LIBRARY
AUG 22 1961
FISH & WILDLIFE SERVICE

MINISTERIO DE MARINA

Sobre el encogimiento de las mallas de cáñamo del copo de las redes de arrastre

por

Alfonso Rojo Lucio

BOLETÍN DEL

INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFIA

N.° 104 MADRID Abril 1961

ULTIMOS NUMEROS PUBLICADOS

69.—JOAQUÍN GÓMEZ DE LLARENA: «Algunos datos sobre sedimentos recogidos por el «Xauen» en la campaña de otoño de 1952».

70.—FRANCISCO HERNÁNDEZ PACHECO: «Características del zócalo continental del Africa Occidental española». (Encuadernado con el boletín número 69.)

71.—Campañas del «Xauen» en los años 1949 y 1950. Registro de operaciones.

72.—M.ª DOLORES GARCÍA PINEDA y DOMINICA MONTEQUI: «Acerca de la sustancia anticoagulante de las algas rojas.»

73.—A. ROJO LUCIO: «Datos sobre la edad del bacalao (*G. callarias* L.), eglefino (*Melanogrammus aeglefinus* L.), colín (*Pollachius virens* L.) y locha (*Urophycis tenuis* Mitch.), con indicación de las técnicas usadas.»

74.—LUIS LOZANO Y REY: «Sobre el fomento de la producción pesquera de las aguas marinas y salobres confinadas; en el litoral de España y en el de sus Territorios de Soberanía y de Protectorado.»

75.—A. R. DE LAS HERAS, R. LÓPEZ COSTA, F. CABAÑAS, L. RODRÍGUEZ MOLINS y J. BESADA: «Análisis de fondos de la Bahía de Cádiz.»

76.—ANGELES ALVARIÑO: «Estudio del zooplancton recogido en la campaña del «Vendaval», en Terranova. Marzo, abril y mayo de 1953.»

77.—ANGELES ALVARIÑO: «Zooplancton de Terranova (febrero, marzo y junio de 1955)». (Encuadernado con el Boletín núm. 76.)

78.—ANTONIO FERNÁNDEZ DEL RIEGO: «El contenido en carbono orgánico en los sedimentos de la ría de Vigo. Algunos datos sobre la relación carbono-nitrógeno.»

79.—D. MONTEQUI y M.ª D. GARCÍA PINEDA: «Algunas observaciones acerca de la determinación del contenido lipídico en harinas de pescado.» (Encuadernado con el Boletín núm. 78.)

80.—MIGUEL OLIVER: «Biología de la sardina de Baleares.»

81.—ANGELES ALVARIÑO: «Estudio del Zooplancton del Mediterráneo occidental.»

82.—ANGELES ALVARIÑO: «Zooplancton del Atlántico Ibérico. Campañas del «Xauen» en el verano de 1954.» (Encuadernado con el Boletín núm. 81.)

83.—«Campañas del «Xauen» en el Mediterráneo español y en las costas noroeste y cantábrica de España en el año 1951.»

84.—RAFAEL LÓPEZ COSTA y LORENZO RODRÍGUEZ MOLÍNS: «Determinación colorimétrica del plomo en el mejillón (*Mytilus edulis*) y en el agua de mar de la ría de Vigo.»

85.—JOSÉ RAMÓN BESADA RIAL y LORENZO RODRÍGUEZ MOLÍNS: «Determinación colorimétrica del glucógeno en el mejillón (*Mytilus edulis*).» (Encuadernado con el anterior.)

86.—LORENZO RODRÍGUEZ MOLÍNS: «Determinación colorimétrica del cobre en el agua de mar y en el mejillón (*Mytilus edulis*).» (Encuadernado con los dos anteriores.)

(Sigue en tercera página de la cubierta.)

SOBRE EL ENCOGIMIENTO DE LAS MALLAS DE CAÑAMO DEL COPO DE LAS REDES DE ARRASTRE

por

ALFONSO ROJO LUCIO

Número 104 **Abril de 1961**

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/boletin-instituto-espanol-oceanografia_1961-04_104

ALFONSO ROJO LUCIO

SOBRE EL ENCOGIMIENTO DE LAS MALLAS DE CAÑAMO DEL COPO DE LAS REDES DE ARRASTRE (1)

1. NECESIDAD DE ESTE ESTUDIO

El estudio de la medida de las mallas en las redes de pesca ha experimentado gran auge a partir de la introducción de una regulación pesquera en la legislación de muchos países. Como tarea preliminar para esta regulación, se llevaron a cabo numerosos estudios con el fin de conocer la relación entre las dimensiones de la malla y de los peces, expresada esta última en términos de longitud, peso o máximo perímetro. El problema, pues, de la regulación pesquera, tiene por base el establecimiento de una dimensión de malla fija que limite la captura de los ejemplares no productivos y asegure al mismo tiempo la supervivencia de la especie en cuestión.

Otro punto de vista que va ganando terreno en todo problema biológico pesquero es que la malla, gracias a su selectividad, determina en último grado las condiciones de la pesca y sólo a su luz se han de comparar los datos de distintos investigadores. Problemas relativos al crecimiento, a la biometría, comparación de razas, de curvas de frecuencia, variación estacional y anual, etcétera, tienen su refrendo en la magnitud de la malla que se ha usado. Es cierto, por otra parte, que no solamente la malla juega un papel primordial en la selección, ya que a veces va ligada al tipo de red (red de arrastre, red de deriva, almadraba, mediomundo, etc.).

Siempre, pues, conviene dar cuenta del tipo de red y tamaño de la malla usados al dar relación del estudio biológico de una especie. Sin ello carecen de sentido las medidas publicadas referentes

(1) El presente trabajo es ampliación del presentado a la VII Reunión de la ICNAF, en Estoril (1957).

a longitud, peso y hasta edad de los ejemplares capturados, ya que la red y mallas seleccionan incluso por edades. Una misma malla captura los ejemplares jóvenes, de crecimiento rápido, y los ejemplares viejos, de crecimiento lento.

2. Definición de la medida de una malla

Como es bien sabido, se considera como malla, a la luz del cuadrilátero formado por los cuatro nudos concurrentes en una red. Si bien es cierto que en este punto hay igualdad de criterio, no ocurre lo mismo al tratar de medir esta luz, ya que la dimensión de la misma tiene muy diversas interpretaciones. Entre las más corrientes, citaremos:

a) distancia máxima interna entre nudos diagonales,
b) distancia máxima entre los centros de nudos diagonales,
c) valor medio de la diagonal al medir cierto número de mallas contiguas.
d) longitud del lado del cuadrilátero de la malla,
e) longitud del lado del mallero.
f) longitud del lado de la malla, multiplicado por dos (para efectos prácticos, la diagonal se considera como el doble del lado).
g) distancia entre varios nudos, por ejemplo, cinco nudos = dos mallas,
h) círculo máximo inscrito en la malla,
i) elipse máxima inscrita en la malla.

La primera (*a*) es la interpretación más aceptada hoy día internacionalmente. Las (*h*) e (*i*) guardan una relación más estrecha con el perímetro del pez y están más en consonancia con la manera de trabajar la red; pero son medidas difíciles de obtener con exactitud. Todas estas interpretaciones han sido aceptadas en diversos países; por ejemplo, en España, la (*d*) y (*e*) son las más corrientes; en Alemania e Inglaterra, la (*b*); en Rusia, la (*c*), etc.

Si a las definiciones anteriores añadimos los diversos procedimientos de medir, tendremos una relación casi inacabable de "medidas", difícil, por no decir imposible, de comparar. De todo esto resulta la necesidad de una definición de términos y aceptación de métodos comunes que sean eficaces para cada problema. Una vez estudiado un caso, es mejor sacrificar parte de su exactitud en aras de la uniformidad.

Una definición presentada por BEDFORD y BEVERTON (1956) al Comité de Investigación y Estadística en la Reunión de Biarritz, dice así: medida de la malla es la distancia longitudinal entre nudos cuando la malla está sujeta a una determinada fuerza aplicada longitudinalmente y sin distorsión transversal durante un período suficiente para obtener lecturas constantes.

Los mismos autores apuntan la dificultad de aplicar un mismo criterio a los diversos materiales de que las redes están compuestas. Entre los elementos que entran en esta definición, dos merecen particular atención: El *tiempo de aplicación,* ya que las fibras, tanto las naturales como las sintéticas, estiran con relación al tiempo que el calibrador está en uso, por lo menos hasta un límite que ha de calcularse en cada caso, y la *fuerza aplicada,* que, sin duda, es el principal factor que ha de considerarse al medir. El grado de estiramiento de las mallas secas o mojadas, sometidas a una fuerza de 10 kgs., aumenta hasta un 15 por 100 en relación con las mallas medidas bajo la fuerza de un kilo. Tratándose de mallas pequeñas, este aumento puede ser del 25 por 100 (STRZYZEWSKI y ZAUCHA, 1957).

Un punto que conviene fijar en la definición es la condición de las fibras, si están húmedas o secas, tratándose de problemas relacionados con la regulación.

Debe, sin embargo, entenderse que el grado de exactitud en la medida de la malla depende en gran parte del objeto que se propone uno. Tres diferentes situaciones caben aquí:

1. Para trabajos de investigación sobre selectividad de redes, la medición de la malla debe ser lo más exacta posible. En estos trabajos, la descripción del método seguido y la comparación de los resultados han de ser minuciosos.

2. Tratándose de la regulación parece que no es necesaria tan exacta medida, sin embargo, debe darse una descripción clara y exacta del método seguido con el fin de asegurar la uniformidad al exigir el cumplimiento de la ley.

3. Menor precisión parece debe exigirse al tratarse de la comprobación de los efectos de una regulación en una determinada pesquería, ya que las medidas se han de hacer, en la mayoría de los casos, sobre numerosos barcos que operan en una misma pesquería. En estos casos basta, al parecer, un valor medio. (Conclusiones del Comité sobre "Selectividad de los Aparejos de Pesca". Reunión de Estoril, 1957.)

3. Métodos de medición

Una vez estudiadas las diversas interpretaciones sobre la medida de la luz de la malla, surge, naturalmente, el problema sobre el método de medición. Si bien pueden, en teoría, aplicarse varios modos de medir, podemos agrupar, en dos, los más usados actualmente:

1. Medición, por medio de una simple regla, de un cierto número de mallas consecutivas y cálculo de la media.
2. Medición por medio de calibradores.

Fácilmente se aprecia que el primer método está expuesto a una gran variación al tomar las medidas, lo que da un margen de error personal grande. En el segundo grupo, la medida se hace por medio de calibradores basados en diversos principios mecánicos.

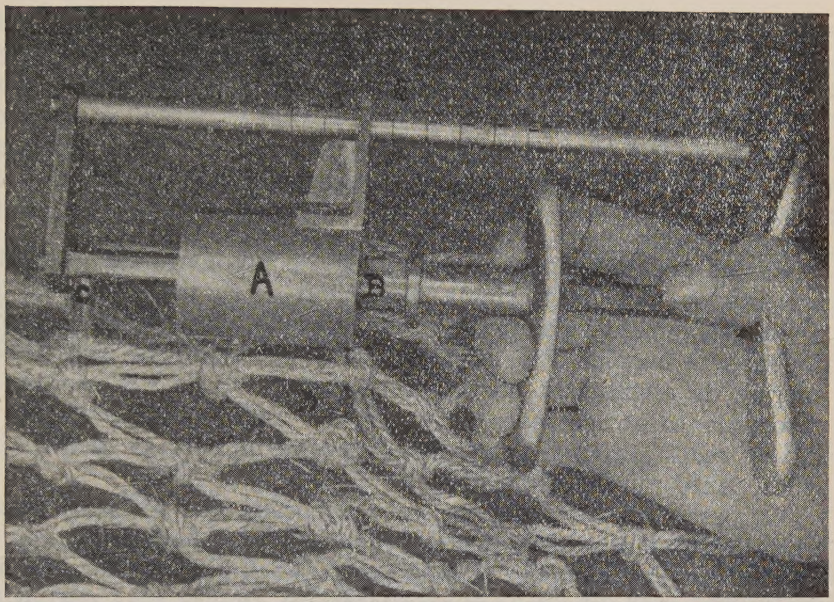
4. Clases de calibradores

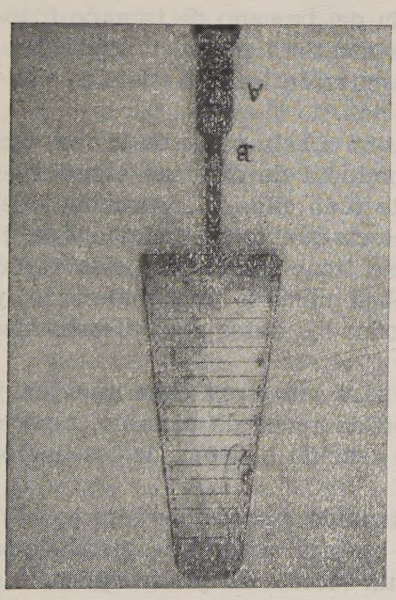
Prescindiendo de su mecanismo, podemos agrupar los calibradores más extendidos hoy día en dos grandes grupos: calibradores de resorte (figuras 1 y 2), cuyo principio fundamental estriba en que operan con fuerza determinada, medida por la contracción de un resorte; y calibradores de chapa (figura 3).

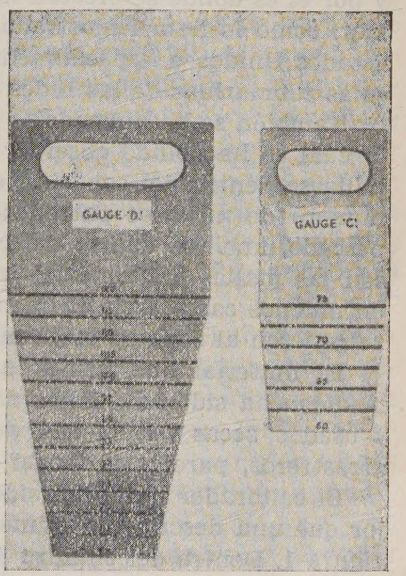
En los primeros, el resorte mide la fuerza, eliminando, en lo posible, el factor personal. En experimentos hechos con calibradores de resorte, la diferencia entre las medidas halladas por tres observadores fueron mínimas y, por el contrario, la diferencia fué significativa entre las medidas halladas por los mismos observadores cuando usaron los de chapa, incluso con el modelo combinado de chapa y resorte de la figura 2. (Parrish, Jones y Pope, 1955.)

Como se ha visto, la medida de la fuerza es condición necesaria, ya que los resultados son muy diversos, según la fuerza aplicada.

El calibrador escocés (figura 1) da siempre una medida inferior al de la figura 2 y a los de chapa; por ello, la ley debe reglamentar el tipo de calibrador que ha de usarse o bien proporcionar factores de conversión entre los diversos disponibles. En pruebas hechas con ambos, hemos hallado diferencias de dos y tres milímetros en el







Figs. 1, 2 y 3

valor medio de las mallas medidas. Una diferencia de tres milímetros fué también hallada por TEMPLEMAN (1957).

5. MATERIAL Y MÉTODOS

En los años dedicados al estudio de la pesquería del Atlántico noroeste, se hizo necesaria la regulación de la malla con el fin, si no propiamente de proteger las especies demersales (concretamente, el bacalao y el eglefino), sí el de evitar la destrucción enorme de ejemplares no comerciales. Con el fin de estudiar el encogimiento de las redes de nuestros barcos y para asegurar el uso de redes reglamentadas, hemos hecho numerosas medidas de redes, tanto nuevas como usadas.

La pesca del Atlántico noroeste, realizada por nuestros arrastreros y parejas, se lleva a efecto por medio de la llamada red de arrastre que, en esencia, tiene la forma de cilindro de boca ensanchada y prolongada en dos alas laterales. De las alas parten los cables que la sujetan al barco (1). El fondo de la red se llama copo y por él es donde se efectúa la salida del pescado de tamaño inferior, como lo han demostrado experimentos hechos en Inglaterra, Estados Unidos y, especialmente, después de la impresión de películas submarinas de las redes en acción.

También se ha aplicado la televisión a esta parte de la red, con lo cual se ha podido observar la conducta de diversas especies al hallarse dentro del copo. A pesar de todo ello, es sorprendente el número de nuestros patrones de pesca que creen todavía que el pescado, una vez dentro del copo, no tiene salida. Por esta razón son las mallas del copo las que deben medirse principalmente, y en muchos casos exclusivamente. Todos los datos aquí presentados se refieren al copo de estas redes.

El material que hemos usado para nuestros experimentos y medidas ha sido las mallas del copo de redes de cáñamo, nuevas y usadas, secas y húmedas, de hilo sencillo o doble, de los barcos arrastreros, parejas y "bous"

El calibrador usado ha sido el llamado escocés, de resorte. Mejor que una descripción minuciosa, bastará echar una ojeada a la figura 1. Dentro del cilindro A va un resorte al que se aplica una fuerza determinada al oprimir los dos mangos. Gracias a una in-

(1) Para una descripción completa de la red de arrastre tal como la usan nuestros barcos que operan en Terranova, ver NAVARRO, LOZANO CABO,... "La pesca de arrastre en los fondos del Cabo Blanco y del Banco Arguín". Trabajos, número 18. *Instituto Español de Oceanografía.* Madrid, 1943.

cisión en el eje, se consigue aplicar siempre una fuerza idéntica, que en este calibrador es de ocho libras (3,627 kgs.). Como los pivotes C y D son redondeados y algo gruesos, las medidas tomadas con este calibrador resultan dos o tres milímetros inferiores a las tomadas con los calibradores de chapa. La diferencia esencial en este calibrador es que la fuerza se aplica longitudinalmente, o sea paralelamente a la diagonal de la malla, y con el tipo americano y los de chapa, la fuerza sólo se aplica normalmente a la diagonal.

La medida tomada en todas estas pruebas ha sido la de la diagonal interna o distancia entre nudos opuestos, excepto en las pruebas sobre encogimiento de redes nuevas.

6. Diferencia entre la medida oficial y la real

Generalmente, la malla no tiene la medida que le asigna el fabricante, sino que es inferior debido a estar los nudos de la red muy flojos, sobre todo en las fabricadas a mano. Este hecho tiene importancia al regular una pesquería y al exigir el cumplimiento de la regulación, como luego veremos. A esta misma circunstancia se debe la creencia de muchos de nuestros patrones de pesca, de que, con el uso, las mallas aumentan alcanzando un tamaño superior al inicial. Es cierto que al apretarse los nudos la malla aumenta, pero nunca se hace mayor que la medida dada por el fabricante. Nos referimos a las redes fabricadas con fibras naturales (cáñamo, algodón, manila, sisal, etc.). A pesar de este alargamiento artificial, la humedad encoge estos materiales, por lo que el resultado final de la medida de la malla es siempre muy inferior a la inicial. A la misma conclusión llegan Strzyzewski y Zaucha (1957).

Dos son, pues, los factores que hacen variar la dimensión de la malla: la tracción y el peso del pescado aprietan los nudos y estiran el material, y la humedad hace encoger las fibras naturales (Ellis, 1956; Parrish, 1950; Strzyzewski y Zaucha, 1957). Por el contrario, las fibras sintéticas se alargan por la humedad. Ellis (1956) estudia el nilón, y Ztrzyzewski y Zaucha (1957) lo demuestran para el "steelon" (1).

En el cuadro I damos la relación de algunas medidas de redes nuevas entre la medida "oficial" y la hallada por nosotros. En todos los casos se midieron varias mallas, en algunos casos hasta 30. Con

(1) Nueva fibra sintética que, como el nilón, pertenece al grupo de las poliamidas.

todas ellas hemos hecho dos grupos: uno con las de 130 milímetros de diagonal (o 65 mm. de mallero, como se acostumbra a clasificarlas en nuestra industria), y otro grupo con las de 150 milímetros (75 mm. de mallero).

Los valores medios de reducción hallados para cada grupo son, respectivamente, 4,5 y 6,8 por 100. El estudio de la varianza y el test de STUDENT indican que los valores hallados no difieren significativamente, o sea que ambas mallas pueden considerarse dentro del mismo grupo a efectos de reducción por defecto de fabricación. Dicho en otros términos, el mismo porcentaje común se debe dar de margen al hacerlas, para asegurar el tamaño exigido por la ley.

CUADRO I

Diferencias halladas entre la medida oficial y la real en las redes nuevas de cáñamo.

Medida del mallero (m/m)	Medida nominal (m/m)	Longitud media (m/m)	Número de mallas medidas	Porcentaje de reducción
65	130	127,3	8	2,08
65	130	120,6	8	7,23
65	130	127,0	10	2,31
65	130	127,3	9	2,08
65	130	120,6	—	7,23
65	130	127,0	—	2,31
65	130	120,6	—	7,23
65	130	125,7	—	3,30
65	130	120,6	—	7,23
	130	125,8	24	3,23
	130	119,0	16	8,46
	130	125,6	14	3,84
	130	127,5	11	1,92
	Valor medio.....			4,5 ± 2,53
75	150	144,2	14	3,87
75	150	133,7	8	10,87
75	150	137,1	7	8,60
75	150	139,4	—	7,07
75	150	144,6	11	3,60
	Valor medio.....			6,80
	Media común a los dos grupos			5,14 ± 3,11

CONSTANTES PARA AMBOS GRUPOS

	Mallas de 130 m/m	Mallas de 150 m/m
N	13	5
Σx	58,45	34,01
$\Sigma (x^2)$	339,7431	270,0387
$(\Sigma x)^2$	3.416,4025	1 156,6801
Media.....	4,5	5,14
Varianza	6,4119	9,6757
Desviación standard	± 2,53	± 3,11
Grados de libertad..	= 16	
t.....	= 1,48	

7. ENCOGIMIENTO DE LAS MALLAS DE CÁÑAMO EN REDES NUEVAS

Con el fin de estudiar el porcentaje de encogimiento del cáñamo en redes nuevas, debido exclusivamente a la humedad, hemos hecho dos experimentos en condiciones idénticas, pero en épocas diferentes.

Las dos redes usadas se obtuvieron del mismo fabricante, una de ellas de 150 milímetros de diagonal y la otra de 130 milímetros. Como se ve por el cuadro I, la medida actual de unas cuantas mallas consecutivas arrojan valores inferiores, 137,1 milímetros y 120,6 milímetros, respectivamente, aun después de apretar los nudos todo lo posible por tracción, gracias a la ayuda de dos marineros.

Estando las redes secas, se midieron con una regla ocho mallas consecutivas, tomadas en conjunto en un caso, y en el segundo, siete mallas, con la mayor precisión posible, midiendo de centro de nudo a centro de nudo, como se indica en la figura 4. A continuación se colgaron del costado del barco, de modo que quedaran

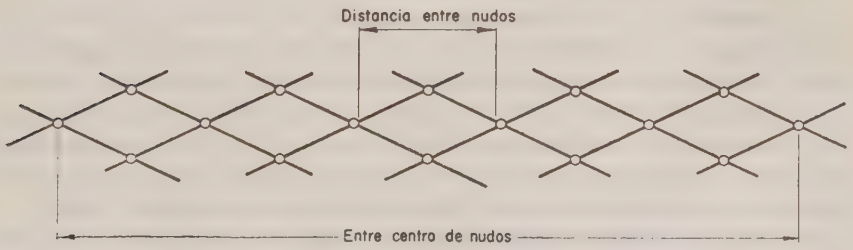


Fig. 4

sumergidas, y se marcaron con el fin de asegurar la identidad de las mismas a través del experimento. Las medidas se tomaron a intervalos aproximados de un día. Los resultados aparecen en el cuadro II.

CUADRO II

Valores obtenidos en días sucesivos sobre redes de cáñamo sumergidas en agua de mar.

EXPERIMENTO I

Medida de las ocho mallas (m/m)	Valor medio (m/m)	Encogimiento con relación al valor total	Encogimiento acumulativo	Tiempo transcurrido (horas)
965	120,6	—	—	—
900	112,5	6,74	6,74	25,5
885	110,6	1,67	8,29	48
870	108,6	1,69	9,84	73,5
860	107,5	1,15	10,88	96
Se sacó del agua y se midió a las 24 horas.				
870	108,8			24

EXPERIMENTO II

Medida de las siete mallas (m/m)	Valor medio (m/m)	Encogimiento con relación al valor total	Encogimiento acumulativo	Tiempo transcurrido (horas)
960	137,1	—	—	—
800	114,3	16,67	16,67	24
790	112,9	1,25	17,71	54
780	111,4	1,27	18,75	72,5
740	105,7	5,13	22,92	97

El encogimiento de las mallas debido a la humedad absorbida por el cáñamo es rápido en el primer día de inmersión y aumenta poco a poco en los días sucesivos. Sin embargo, creemos que el encogimiento principal se lleva a cabo en un período corto de tiempo, de media a tres horas para el sisal (PARRISH, 1950), o de un cuarto de hora a seis horas, para el abacá (ELLIS, 1951). VAN VIJNGAARDEN recomienda media hora como tiempo medio de inmersión (1959).

En la legislación española sobre pesca se establece que las mallas deben medirse estando la red suficientemente mojada.

Esta expresión resulta imprecisa a la luz de estos experimentos y debería citarse en la ley el tiempo mínimo de inmersión.

De la inspección del cuadro II deducimos que las dos redes muestran un proceso paralelo en el encogimiento, si bien la de mayor calibre presenta un encogimiento mayor en la fase inicial. En la parte superior de la figura 5 se dan las medidas actuales después de cada medición y puede observarse el mismo proceso.

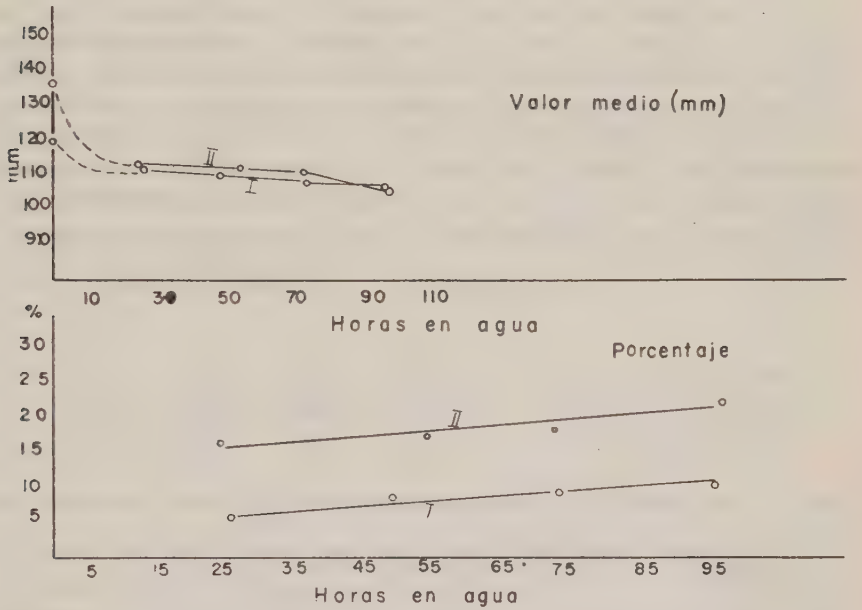


Fig. 5

8. Medida de mallas de redes usadas

Como se ha indicado anteriormente, hemos podido hacer numerosas mediciones de redes tanto de nuestras parejas como de buques de arrastre con arte de "bou" que operan en aguas del Atlántico noroeste. Este material ha sido medido por mí personalmente a bordo de los respectivos barcos a su arribada a puerto. Ha de hacerse la salvedad de que si bien la red no estaba completamente empapada al medirla, sí estaba húmeda en mayor o menor grado. Este factor quizá cuente en la diferencia entre los valores hallados.

Siempre se midió un número indeterminado de mallas del copo y las medidas las agrupamos por su procedencia de arrastreros tipo "bou" o parejas. Las redes de los "bous" medidas, son de cá-

ñamo, de hilo doble, de tres o cuatro milímetros de sección, y tenian una dimensión inicial nominal de malla de 130 milímetros o 150 milímetros. Ya hemos visto que esta medida oficial de la red nueva no suele ser la que actualmente tiene. Pero como el dato obtenido al medir la red usada y mojada ha de relacionarse con la medida dada por el fabricante, a esa medida hemos referido el encogimiento hallado.

En casi todos los casos hemos logrado obtener el tiempo de uso calculado en horas de trabajo y número de lances; pero, como se observa en la figura 6, no existe correlación entre el encogimiento y el tiempo en uso, al menos para los valores aquí obtenidos. CLARK (1952) fija en tres el número de lances que reducen al máximo la malla por la humedad y apretamiento de los nudos. A partir de este momento el peso de la pesca produce un ligero estiramiento en las mallas. He aquí sus datos, convertidos en milímetros:

	Parte anterior del copo	Parte posterior del copo		
		1	2	3
Nueva y seca	130	130	130	133
Después de 3 lances ..	98	108	105	98
» 16 » ..	97	113	108	102
» 25 » ..	100	113	108	100
» 28 » ..	98	114	106	100

El número mínimo de lances realizados por alguna de estas redes ha sido de 16, muy por encima de los obtenidos por CLARK (3) y por von BRANDT (5); por lo cual, a partir del número encontrado por nosotros, no hay correlación entre el encogimiento y el número de lances. Las diferencias entre las diversas medidas a partir de

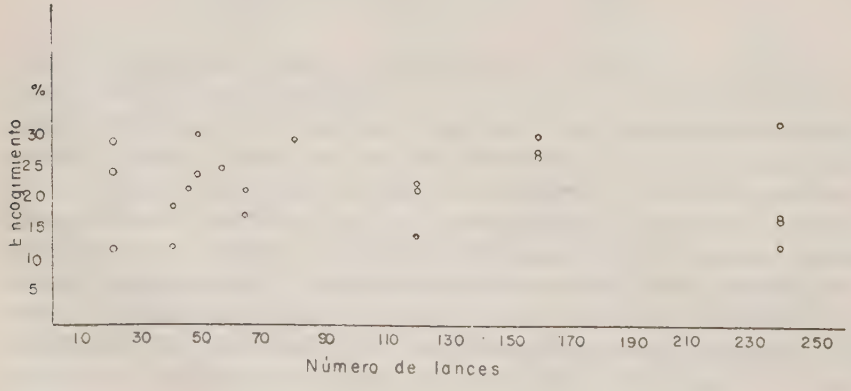


Fig. 6

este momento pueden ser debidas al grado diferente de humedad en que fueron medidas y al diferente peso soportado por las mismas después de cada lance.

En el cuadro III se dan las medidas obtenidas y a continuación las constantes estadísticas para ambos grupos de 130 y 150 milímetros de diagonal de malla. Aquí sí existe diferencia significativa entre ambos grupos, por ello hay que fijar una media diferente de encogimiento para los dos grupos. Esto significa que para las mallas de un calibre de 130 milímetros exigido por la ley, el fabricante ha de añadir a esta dimensión un exceso de 22,24 por 100, como mínimo (o sea 28,9 mm.), con el fin de compensar luego el encogimiento ocasionado por la humedad y contrarrestado por el estiramiento debido al peso soportado. A las mallas de 150 milímetros se ha de dar un aumento de 42,7 milímetros, como mínimo. Según datos proporcionados por una firma alemana de fabricación de redes de perlón, el cáñamo encoge 22 por 100 y las fibras bastas en general, entre 20 y 40 por 100.

CUADRO III

Encogimiento de las mallas de hilo doble del copo, en redes de cáñamo usadas por los arrastreros que operan en Terranova y Groenlandia.

GRUPO I. MALLAS DE 130 MM.

Mallas medidas	Grosor del hilo	Horas de trabajo	Número de lances	Valor medio	Porcentaje de reducción
27	3	360	120	100,18	22,94
21	—	360	120	100,24	22,89
20	—	360	120	110,80	14,77
16	—	120	40	104,94	19,28
23	3	480	160	92,91	28,53
18	—	192	64	100,44	22,74
43	—	120	40	101,18	22,17
39	—	144	48	89,17	31,41
38	—	168	56	96,84	25,51
24	—	480	160	89,76	30,95
25	—	240	80	91,81	29,38
18	—	480	160	93,34	28,20
38	3	720	240	107,40	17,38
44	—	240	80	90,26	30,57
—	3	192	64	105,40	18,92
—	—	720	240	113,00	13,08
—	—	720	240	106,90	17,77
9	—	—	—	113,00	13,08
10	—	—	—	113,00	13,08
			Valor medio general.....		22,24 ± 6,40

GRUPO II. MALLAS DE 150 MM.

Mallas medidas	Grosor del hilo	Horas de trabajo	Número de lances	Valor medio	Porcentaje de reducción
11	4	48	20	112,63	24,91
31	4	48	20	105,45	29,70
22	3	—	—	105,86	29,43
—	—	48	16	112,63	24,91
—	3	720	240	99,71	33,53
			Valor medio general.....		28,50 ± 3,65

CONSTANTES PARA AMBOS GRUPOS

	Mallas de 130 m/m	Mallas de 150 m/m
N.....	19	5
Σ x.....	422,65	142,48
Σ (x^2)	10.139,9073	4.113,4920
(Σx)^2.....	178.633,0225	20.300,5504
Media.....	22,24	28,5
Varianza.....	41,0094	13,3454
Desviación standard ..	± 6,40	± 3,65
Grados de libertad....	= 22	
t.....	= 2,85	

Se admite que la parte posterior del copo está más sujeta al estiramiento y que, por tanto, sus mallas estiran un poco, proporcionalmente a las capturas y al tiempo. Sin embargo, en un trabajo reciente sobre el comportamiento de redes fabricadas con material de desecho de fibras sintéticas usadas por el Ejército (cuerdas de nilón para paracaídas) y de la industria automovilística (fibras usadas en la fabricación de llantas), el encogimiento de las diversas partes del copo varía. Es máximo en la parte posterior en las redes hechas con material de cordelería de nilón y mínimo en la parte anterior del copo, usando material de llanta (figura 7).

Red fabricada con material de nilón de cuerdas de paracaídas.

Después de 19 viajes.

Red fabricada con material de desecho de fibras de la industria automovilística.

Después de 21 viajes.

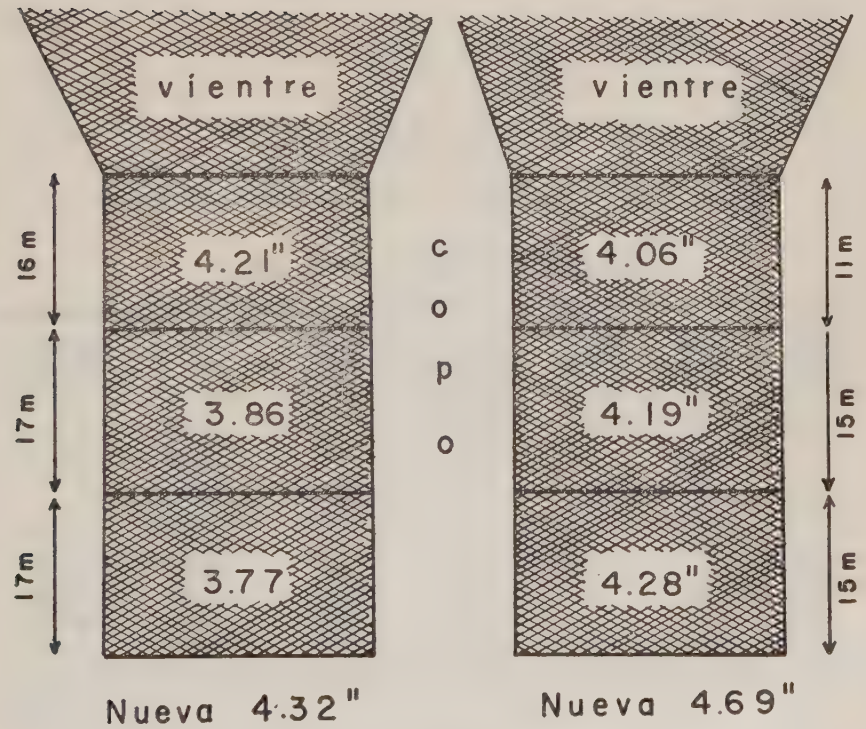


Fig. 7

9. Encogimiento de las mallas del copo en las redes de parejas

De un total de 30 redes, cuyas mallas tuvimos la oportunidad de medir, sólo poseemos datos completos de ocho de ellas, las cuales se detallan a continuación en el cuadro IV.

Estos barcos de pareja trabajan de dos en dos, arrastrando ambos la misma red. Por falta de personal suficiente, sólo trabajan durante el día y la duración de cada lance varía de tres a cuatro horas. Las mallas del copo suelen ser mayores que las usadas por los arrastreros con puertas ("bous"), ya que han de seleccionar mejor el pescado para que la pesca sea productiva.

Para una descripción detallada de la red de las parejas y las diversas maniobras de pesca, ver Navaz, "La pesca de arrastre en pareja", publicado por la Sociedad de Oceanografía de Guipúzcoa (1947).

CUADRO IV

Datos sobre las medidas de mallas de barcos de pareja.

Grupo I. Mallas de hilo doble

Medida nueva	Mallas medidas	Grosor del hilo	Horas de pesca	Número de lances	Valor medio	Porcentaje de reducción
—	24	4	360	60	124,79	—
—	21	—	36	6	115,52	—
—	26	3	300	100	111,31	—
—	25	3	60	10	110,12	—
—	27	4	—	5	99,56	—
—	11	3	—	1	94,91	—
130	31	—	240	40	113,16	12,95
130	15	—	—	—	110,13	15,28
130	32	—	84	20	114,40	12,09
130	29	—	360	120	110,49	15,00

GRUPO II. MALLAS DE HILO SENCILLO

Medida nueva	Mallas medidas	Grosor del hilo	Horas de pesca	Número de lances	Valor medio	Porcentaje de reducción
—	7	4	120	20	128,43	—
—	27	5	—	—	105,70	—
—	26	7	96	16	83,73	—
—	31	7	96	16	93,48	—
—	22	5	120	20	114,32	—
—	21	3	240	60	129,00	—
—	30	5	84	14	114,40	—
—	13	4	—	7	119,85	—
150	20	—	204	68	138,90	7,40
130	26	—	120	40	117,53	9,59
130	19	—	84	21	122,31	5,92
130	28	—	96	16	115,60	11,08
—	21	—	2	1	108,04	—
—	27	—	6	3	112,93	—
—	31	—	2	1	116,08	—
—	—	—	7	—	112,17	—
130	19	—	36	12	110,42	15,06
—	20	—	120	20	129,25	—
—	28	—	120	30	117,17	—
150	25	—	—	—	125,60	16,26

10. CONCLUSIONES

1. Es muy útil que la ley cite con precisión las circunstancias en que se ha de medir la red, referentes al tiempo de inmersión de la misma, tiempo de aplicación del calibrador y fuerza ejercida. Estos dos últimos factores pueden omitirse si se recomienda un determinado calibrador de resorte.

2. El tiempo de inmersión en el agua puede fijarse en media hora; el tiempo de aplicación de la fuerza, en un minuto, y la fuerza ejercida debe ser pequeña, entre uno y siete kilogramos, ya que se supone que la fuerza que obra en las mallas durante la pesca no supera esta cifra.

3. Se recomienda el uso del calibrador de resorte tipo escocés, ya que las medidas obtenidas con él son más constantes que las obtenidas con los restantes.

4. Los calibradores de chapa están expuestos a una gran va-

riación en el error personal, ya que es imposible medir la fuerza del operador.

5. La medida más práctica y fácil de tomar y que al mismo tiempo guarda más relación con el tamaño del pez es la de la diagonal interna de la malla.

6. La medida actual de las mallas nuevas es siempre inferior a la nominal u oficial, debido a que los nudos están flojos. Esta diferencia se fija en un 5,14 por 100 para el cáñamo en redes de 130 a 150 milímetros.

7. Las redes de cáñamo encogen debido a la humedad. El proceso de encogimiento es rápido en las primeras horas y continúa a un ritmo menor por espacio de cuatro días, al menos. En las de 130 milímetros, el encogimiento fué de 10,88 por 100, y en las de 150 milímetros, de 22,90 por 100. La diferencia entre ambas no es significativa.

8. Las mallas del copo estiran al apretarse los nudos para quedar fijos al cabo de pocos lances (tres a cinco). A partir de este momento, las mallas ceden ligeramente por estiramiento proporcional al peso de las capturas que soportan.

9. Las mallas de cáñamo nunca superan por el uso a la medida inicial.

10. Se puede fijar en un 22,2 por 100 el encogimiento del cáñamo para las mallas de 130 milímetros, y en 28,5 por 100, para las de 150 milímetros.

BIBLIOGRAFIA

BEDFORD, B. C., y BEVERTON, R. J. H. (1956).	«Mesh measurements.» Presentado al Comité de Investigación y Estadística en Biárritz.
Von BRANDT, A. (1958).	«Measurements of meshes of trawl nets.» Publicación especial número 1 de la ICNAF. Halifax.
CLARK, J, R. (1952).	«Experiments on the scape of undersized haddock through otter trawls.» Commercial Fisheries Review. Vol. 14 (9), págs. 1-7.
ELLIS, R. W.	«Further experiments on the shrinkage of trawl codend meshes.» Trabajo presentado al ICES (1951) y al Com. de Invest. y Est. en Biárritz (1956).
GRAHAM, M. (1956).	«Sea Fisheries.» London, págs. 344-348.
NAVARRO, F. DE P. (1943).	«La pesca de arrastre en los fondos del Cabo Blanco y del Banco de Arguín.» Trabajo número 18. Instituto Español de Oceanografía.
NAVAZ, J. M. (1948).	«La pesca de arrastre en pareja.» Número V. Sociedad de Oceanografía de Guipúzcoa.
PARDO, L. (1945).	«Diccionario de ictiología, piscicultura y pesca fluvial.» Instituto Forestal de Invest. y Exp. Madrid.
PARRISH, B. B.	«Experiments on the shrinkage of trawl codend meshes.» Trabajo presentado al ICES (1956) y al Com. de Inv. y Est. en Biárritz (1956).

PARRISH, B. B.; JONES, R., y POPE, J. A.	«A comparison of mesh measuring methods.» Presentado al Com. de Invest. y Est. (1956) y al Comité de Pescas Comparadas (1955).
PERLON - WARENZEICHENVERBAND E. V. (1959).	«The technological characteristics of perlon for fishing equipment.» Modern Fishing gear of the World. London.
ROJO, A. B. (1957).	«On the shrinkage of the manila meshes in the codend of trawls for pair trawlers and common trawlers.» Presentado a la VII Reunión de la ICNAF.
— (1958).	«La riqueza pesquera de los bancos del Atlántico noroeste.» Revista ANNONA, números 27. 28 y 29. Marzo, abril y mayo de 1958.
— (1958).	«La pesquería española del eglefino.» ANNONA, número 34. Octubre de 1958.
RUGGIERO, M. (1960).	«Braided synthetic twines and their use in the New England trawl fishery.» Comm. Fish. Rev, Volumen 22 (3), pág. 6-11.
SNEDECOR, G. W. (1957).	«Statistical methods.» The Iowa State College Press.
STRZYZEWSKI, W., y ZAUCHA, J. (1957).	«The stretch of the net meshes.» Trabajo presentado en Estoril a la VII Reunión de la ICNAF.
TEMPLEMAN, W. (1957).	«Otter trawl and mesh measurments for selection experiments.» Presentado en Estoril.
Van WIJNGAARDEN (1959).	«Testing methods for net twines, specially those manufactured from synthetic materials.» Modern Fishing gear of the World. London.

ADVERTENCIAS A NUESTROS COLABORADORES

Los originales que se entreguen para su publicación en este Boletín, deberán prepararse con arreglo a las siguientes normas:

1.ª Deberán escribirse a máquina, a doble espacio y por una sola cara del papel.

2.ª El título expresará de un modo conciso el contenido del mismo.

3.ª Las referencias bibliográficas se harán por llamada al pie de página, indicándose: nombre del autor (en iniciales) y apellidos (en versalitas); denominación de la revista o libro (en cursiva y en forma abreviada); indicación de la serie (entre paréntesis); si se trata de libros, se añadirán editorial, población y año.

4.ª Estos antecedentes bibliográficos se reducirán estrictamente a los que tengan relación inmediata con el trabajo.

5.ª Cuando se haga referencia a algún método general ya establecido por otros autores, se omitirá la descripción de dicho método, citando tan sólo el trabajo original en que figure.

6.ª Los gráficos y esquemas se limitarán en lo posible y deberán dibujarse sobre papel vegetal, con tinta china, teniendo cuidado de que no excedan de dos o tres aumentos sobre las dimensiones lineales de nuestra publicación y de que estén dibujados los trazos, guarismos y letras con energía suficiente para que su lectura sea fácil una vez reducidos al tamaño adecuado.

7.ª Los esquemas y fotografías que deban ser considerados a escala, deberán ir acompañados de una clara especificación de los aumentos del original, con objeto de que, una vez hecha la reducción en el grabado, puedan calcularse con exactitud los nuevos aumentos.

8.ª Las ilustraciones, tanto fotografías como dibujos, deberán hacerse teniendo en cuenta el contenido del punto 6.º de estas advertencias y que han de prestarse, por su claridad, a una reproducción perfecta. En el caso de que algún autor no disponga de elementos adecuados para remitir pruebas fotográficas que llenen tales requisitos, deberá enviarnos los negativos originales, acompañados de una prueba testigo, numerada. Si se trata de microfotografías, pueden remitírsenos las preparaciones para que sean reproducidas en nuestros laboratorios, con indicación en la preparación del campo que interesa fotografiar.

9.ª Los caracteres o tipos a emplear en la impresión deberán determinarse en los originales de la siguiente manera:

Cursiva: _____

VERSALITAS: _____

VERSALES: _____

Negritas: _____

10.ª Cuando se envíen las pruebas al autor, para su corrección, deberá efectuarse ésta en un plazo no superior a diez días, teniendo en cuenta que cualquier modificación que altere el texto original sólo podrá hacerse previa consulta a nuestra Junta de publicaciones, ya que los originales entregados para su publicación a este Instituto se consideran siempre como definitivamente redactados.

11.ª Aquellos originales que no se ajusten a las normas precedentes podrán ser desechados por la Junta de publicaciones o, en caso de que ésta decida rehacer algunos esquemas o gráficos en forma apta para su reproducción, se cargarán los gastos que se originen al autor del trabajo.

12.ª Los autores acompañarán, en francés o inglés (o simplemente en castellano), un resumen de su trabajo, que no excederá de una extensión de 10 líneas de nuestro Boletín.

87.—Lorenzo Rodríguez Molíns y José Ramón Besada Rial: «Estudios químicos sobre el mejillón (*Mytilus edulis*) de la ría de Vigo.» (Encuadernado con los tres anteriores.)

88.—A. Fernández del Riego: «Geognosia y Geotectónica de la ría de Vigo.»

89.—A. Fernández del Riego: «Las condiciones de estancamiento en mares interiores, fiordos, bahías y rías, con especial referencia a la de Vigo.» (Encuadernado con el anterior.)

90.—J. González Peña: «Estudio comparativo de la fracción «arcilla» de algunos sedimentos del litoral español». Con un Apéndice de J. Pérez Mateos, sobre «Mineralogía de la fracción «arena» de los sedimentos marinos que se estudian.»

91.—A. Arévalo Arocena: «La fosfatación «directa» de las estructuras marinas.»

92.—A. Fernández del Riego: «El contenido en carbono orgánico, nitrógeno orgánico, fósforo y hierro en los sedimentos de la ría de Vigo y sus variaciones en relación con la profundidad.»

93.—P. Balle: «Análisis cuantitativo del fitoplancton del puerto de Palma de Mallorca, durante los años 1954-55.»

94.—P. Balle: «Nuevos datos sobre el desarrollo del fitoplancton del puerto de Palma de Mallorca. (Desde abril de 1956 a diciembre de 1957.)» (Encuadernado con el anterior.)

95.—P. Balle: «Análisis cuantitativo del fitoplancton del puerto de Palma de Mallorca. (Desde noviembre de 1953 a marzo de 1956.)» (Encuadernado con los dos anteriores.)

96.—R. Molinier y J. Picard: «Nota preliminar sobre algunas poblaciones marinas de la isla de Mallorca.» (Encuadernado con los tres anteriores.)

97.—Jesús Aravio-Torre y Javier Villegas: «Estudios sobre algas industriales españolas.—I. Influencia del tratamiento previo sobre el rendimiento y calidad del agar obtenido del *Gelidium*.»

98.—Ramón Fernández Crehuet y María Jesús del Val Cordón: «Observaciones oceanográficas en la bahía de Málaga. (Marzo 1955 a marzo 1957.)»

99.—Ramón Fernández Crehuet y María Jesús del Val Cordón: «Estudio preliminar sobre la biometría, biología y variación del contenido graso del boquerón (*Engraulis encrasicholus* (L.)) de Málaga.»

100.—Rafael López Costa y Lorenzo Rodríguez Molíns: «Conservación de la sardina por congelación y tratamiento previo.—Primera parte.»

101.—Joaquín Gómez de Llarena: «Observaciones fisiográficas en el litoral de Guipúzcoa.—I. La plataforma de abrasión o «rasa mareal».»

102.—Miguel Massuti: «Estudio del crecimiento relativo de la gamba blanca (*Parapenaeus longirrostris* Lucas) de Mallorca.»

103.—Anónimo: «Campañas biológicas del «Xauen» en las costas del Mediterráneo marroquí, Mar de Alborán, Baleares y Noroeste y Cantábrico españoles en los años 1952, 1953 y 1954. Registro de Operaciones.» Precedido de una «Nota biográfica» sobre don Francisco de P. Navarro Martín, de F. Lozano Cabo.

NOTA.—Pedidos y correspondencia al Sr. Secretario del Instituto Español de Oceanografía, Alcalá, 27. Madrid.

Imp. F. Domenech, S. A.—Tel. 2 31 46 85